

#J  
DEWIA  
12-2-01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Junji SAKATA, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: ELASTIC MEMBER AND IMAGE FORMATION EQUIPMENT

jc997 U.S. PTO  
09/985771



REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2000-339883	November 8, 2000
Japan	2000-388889	December 21, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Norman F. Oblon  
Registration No. 24,618



22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 10/98)

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

jc997 U.S. PRO  
09/985771  
11/06/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年11月 8日

出願番号

Application Number:

特願2000-339883

出願人

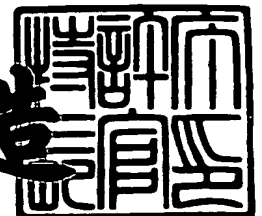
Applicant(s):

株式会社ブリヂストン

2001年 8月31日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3080444

【書類名】 特許願

【整理番号】 P20857S380

【提出日】 平成12年11月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B03G 15/08

【発明の名称】 トナー供給ローラ

【請求項の数】 5

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都国立市西 2 - 8 - 3 6

    【氏名】 山崎 博貴

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都世田谷区成城 1 - 1 9 - 1 0 - 5 0 2

    【氏名】 坂田 純二

【特許出願人】

    【識別番号】 000005278

    【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン

【代理人】

    【識別番号】 100078732

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大谷 保

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 003171

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9700653

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トナー供給ローラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 現像剤としてのトナーを収納したトナーカートリッジ、トナー供給ローラおよび現像ローラを有し、トナーを感光体表面の静電潜像に供給してトナー像を形成する現像装置に搭載される発泡弾性体からなるトナー供給ローラであって、圧縮バネ定数が $0.25 \sim 5.0 \text{ N/mm}$ であり、かつ表面摩擦抵抗が $0.4 \sim 1.2 \text{ N}$ であることを特徴とするトナー供給ローラ。

【請求項 2】 発泡弾性体が、その平均発泡セル径が $20 \sim 400 \mu\text{m}$ 、 $1 \text{ mm}^2$ あたりのセル数が $6 \sim 260$ 個のものである請求項 1 に記載のトナー供給ローラ。

【請求項 3】 発泡弾性体が、その平均発泡セル径が $100 \sim 300 \mu\text{m}$ 、 $1 \text{ mm}^2$ あたりのセル数が $10 \sim 100$ 個、かつ圧縮バネ定数が $0.4 \sim 4.0 \text{ N/mm}$ のものである請求項 1 または 2 に記載のトナー供給ローラ。

【請求項 4】 トナー供給ローラが、良導電性シャフトの外側に導電性発泡弾性層を形成してなるものである請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のトナー供給ローラ。

【請求項 5】 良導電性シャフトが金属製シャフトであり、導電性発泡弾性層が導電性カーボンにより導電性を付与されたものである請求項 4 に記載のトナー供給ローラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真・静電記録等のプリンターの現像装置におけるトナー供給ローラに関し、さらに詳しくは、現像剤としてのトナーを収納したトナーカートリッジ、トナー供給ローラおよび現像ローラを有し、トナーを感光体表面の静電潜像に供給してトナー像を形成する現像装置に搭載されるトナー供給ローラに関する。

【0002】

## 【従来の技術】

近年、電子複写機、レーザービームプリンター、ファクシミリなどの電子写真装置における現像プロセスに配置される現像装置に用いられる現像ローラ、トナー供給ローラに導電性ローラ方式が広く取り入れられてきている。このような方式では、現像ローラにトナー供給ローラを擦りつけることによりトナーを摩擦帯電させるため、トナー供給ローラには、現像ローラとの安定した摩擦性（押し付け力）、摩擦部位への高いトナー供給性が要求される。

而して、従来この種のトナー供給ローラには、ゴムやウレタン等を発泡させた発泡弾性体材料が一般に用いられている。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、本発明者らが、発泡弾性体からなる従来のトナー供給ローラの性能を検討したところ、現像ローラに搬送されたトナーが、トナー規制ブレードに固着し、しかもこのトナー固着層が次第に成長し、やがて現像ローラ上に担持されたトナー層の妨げになるほどになると、担持されたトナー層が通過できない部分が生じ、その部分だけトナーが存在しない状態で現像される結果、現像した画像にトナー不供給による白抜け等の不具合を発生する場合があることが分かった。

本発明はこのような従来の事情に鑑みてなされたもので、トナー不供給による白抜け等の不具合のない画像を得ることのできる、発泡弾性体からなるトナー供給ローラを搭載した現像装置を提供することを目的とする。

## 【0004】

## 【課題を解決するための手段】

本発明者らは、前記のような画像不具合を発生させたトナー供給ローラについて調べた結果、以下のことを見出した。すなわち、トナー供給ローラは、トナー供給と同時にトナー供給ローラと現像ローラとの間に存在するトナーを帯電するためにトナーを現像ローラに擦りつけているが、擦りつけ力が大きすぎると、トナーへのダメージが大きくなるために、トナーの劣化が生じ、この劣化したトナーが、固着しやすくなっていることを見出した。

さらに研究を重ねた結果、この擦りつけ力はトナー供給ローラの硬度と摩擦抵抗およびトナー供給ローラ／現像ローラの押付け力とによって大きく影響されることを発見した。そしてこのトナー供給ローラの硬度（圧縮バネ定数）と摩擦抵抗およびトナー供給ローラ／現像ローラの押付け力とを好適なものとした場合に、不具合のない画像を形成できることを見出した。本発明はかかる知見に基づいてなされたものである。

## 【 0 0 0 5 】

すなわち、本発明は、現像剤としてのトナーを収納したトナーカートリッジ、トナー供給ローラおよび現像ローラを有し、トナーを感光体表面の静電潜像に供給してトナー像を形成する現像装置に搭載される発泡弾性体からなるトナー供給ローラであって、圧縮バネ定数が $0.25 \sim 5.0 \text{ N/mm}$ であり、かつ表面摩擦抵抗が $0.4 \sim 1.2 \text{ N}$ であることを特徴とするトナー供給ローラを提供するものである。

## 【 0 0 0 6 】

## 【発明の実施の形態】

本発明のトナー供給ローラは、硬度（圧縮バネ定数）が $0.25 \sim 5.0 \text{ N/mm}$ のものであるが、この圧縮バネ定数は $0.4 \sim 4.0 \text{ N/mm}$ であることが好ましく、特に好ましくは $0.7 \sim 3.0 \text{ N/mm}$ である。圧縮バネ定数が $0.25 \text{ N/mm}$ 未満であると、トナーが十分に摩擦帯電されないという不都合があり、 $5.0 \text{ N/mm}$ を超えると、トナーがへのダメージが大きくなるという不都合がある。

本発明のトナー供給ローラは、表面を形成する発泡弾性体の摩擦抵抗が $0.4 \sim 1.2 \text{ N}$ であるが、 $0.4 \sim 0.8 \text{ N}$ が好ましい。この摩擦抵抗が $0.4 \text{ N}$ 未満であると、滑りが大きすぎてトナーを搬送できないという不都合があり、 $1.2 \text{ N}$ を超えるとトナーへのダメージが大きくなるため、トナーが劣化しやすくなるという不都合が生じる。

## 【 0 0 0 7 】

トナー供給ローラを形成する発泡弾性体の平均発泡セル径は $20 \sim 400 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $100 \sim 300 \mu\text{m}$ がより好ましい。平均発泡セル径が $20 \mu\text{m}$ 未満であると、トナーによる目詰まりが生じ、ローラの表面近傍の硬度

が高くなるというおそれがあり、 $400\mu\text{m}$ を超えると、ローラの内部に侵入するトナーの量が増加するため、好適なトナー供給ができなくなるというおそれがある。また、上記発泡弾性体のセル数は $1\text{mm}^2$ あたり6～260個であることが好ましく、10～100個がより好ましい。このセル数が6個未満であると、現像ローラへのトナー供給が均一に行われないというおそれがあり、260個を超えると、現像ローラ上に残存するトナーの掻き取りが不十分になるというおそれがある。

現像装置に本発明のトナー供給ローラを装着する場合、トナー供給ローラを現像ローラに当接したときのローラの変形が実質的にトナー供給ローラの変形によるものであって、トナー供給ローラを、現像ローラによる食込み量が $0.5\sim 2\text{mm}$ 、好ましくは $0.5\sim 1.5\text{mm}$ となるように配設することが好ましい。トナー供給ローラの現像ローラによる食込み量が $0.5\text{mm}$ 未満であると、現像ローラに残存したトナーを十分掻き取ることかできないというおそれがあり、 $2\text{mm}$ を超えると、トナーへのダメージが大きくなるというおそれがある。

#### 【0008】

このようなトナー供給ローラを形成する発泡弾性体としては、上記特性を具備するものであればよく、例えばエステル系ポリウレタンフォーム、エーテル系ポリウレタンフォームやニトリルゴム、エチレンプロピレンゴム、エチレンプロピレンジエンゴム、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、イソpreneゴム、天然ゴム、シリコーンゴム、アクリルゴム、クロロpreneゴム、ブチルゴム、エピクロルヒドリンゴムなどのゴム材料のフォームを挙げることができる。これらは単独で用いてもよく二種以上を組み合わせる発泡体としてもよい。これらの中で特にエステル系ポリウレタンフォーム、エーテル系ポリウレタンフォーム、ニトリルゴムフォーム、エチレンプロピレンゴムフォーム、エチレンプロピレンジエンゴムフォーム、シリコーンゴムフォームが好適である。

摩擦抵抗をコントロールすることを目的として、上記フォーム原料にシリコーンオイルを混合したり、上記フォーム表面にシリコーンオイルを塗布することができる。

#### 【0009】

また、本発明に係るトナー供給ローラは、導電性であってもよく、従来、導電性トナー供給ローラとして通常に用いられているものと同様に、良導電性シャフトの外側に導電性発泡弾性層を形成して作製することができる。金属製シャフトとしては、硫黄快削鋼などの鋼材に亜鉛等のメッキを施したものの、アルミニウム、ステンレス鋼、りん青銅等からなるものが挙げられる。

上記導電性発泡弾性層には、適当な発泡弾性体に導電剤を添加して導電性を付与した発泡弾性材料が用いられる。導電性発泡弾性体の場合もそのセル数は  $1 \text{ m}^2$  あたり 6 ~ 260 個であることが好ましく、10 ~ 100 個がより好ましい。

#### 【0010】

また、発泡弾性体に導電性を付与する場合に加える導電剤としては、イオン導電剤や電子導電剤が用いられる。イオン導電剤の例としては、テトラエチルアンモニウム、テトラブチルアンモニウム、ドデシルトリメチルアンモニウム（例えばラウリルトリメチルアンモニウム）、ヘキサデシルトリメチルアンモニウム、オクタデシルトリメチルアンモニウム（例えばステアリルトリメチルアンモニウム）、ベンジルトリメチルアンモニウム、変性脂肪酸ジメチルエチルアンモニウムなどの過塩素酸塩、塩素酸塩、塩酸塩、臭素酸塩、ヨウ素酸塩、ホウフッ化水素酸塩、硫酸塩、エチル硫酸塩、カルボン酸塩、スルホン酸塩などのアンモニウム塩、リチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウムなどのアルカリ金属やアルカリ土類金属の過塩素酸塩、塩素酸塩、塩酸塩、臭素酸塩、ヨウ素酸塩、ホウフッ化水素酸塩、トリフルオロメチル硫酸塩、スルホン酸塩などが挙げられる。

#### 【0011】

また、電子導電剤の例としては、ケッチェンブラック、アセチレンブラック等の導電性カーボン；SAF, ISAF, HAF, FEF, GPF, SRF, FT, MT等のゴム用カーボン；酸化処理を施したインク用カーボン，熱分解カーボン，天然グラファイト，人造グラファイト；酸化スズ，酸化チタン，酸化亜鉛等の導電性金属酸化物；ニッケル，銅，銀，ゲルマニウム等の金属などを挙げることができる。



## 【 0 0 1 2 】

これらの導電剤は単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。また、その添加量は特に制限はないが、上記イオン導電剤の場合、前記発泡法弾性体 1 0 0 重量部に対して、通常 0.0 1 ~ 5 重量部、好ましくは 0.0 5 ~ 2 重量部の範囲で選ばれる。一方、電子導電剤の場合、ゴム系弾性体 1 0 0 重量部に対して、1 ~ 5 0 重量部、好ましくは 5 ~ 4 0 重量部の範囲で選ばれる。なお、この導電性弾性層には、前記導電剤以外に必要な応じて公知の充填剤や架橋剤など、他のゴム用添加剤を適宜添加することができる。

## 【 0 0 1 3 】

また、本発明においては、トナー供給ローラの導電性発泡弾性体をポリウレタンフォームで形成する場合、該ローラ表面への析出物がトナーを融着させることがないように、ポリウレタンフォームのアセトン抽出率を 5 重量%以下とすることが好ましいので、添加する導電剤の配合量を十分に吟味することが必要である。すなわち、揮発量の多いカーボンブラック（例えばチャンネルブラック）を多量配合するとアセトン抽出率が増大し、一方、吸油量の大きいカーボンブラック（例えばアセチレンブラックや高ストラクチャのオイルファーネスブラック）を配合するとアセトン抽出率を低下させることができる。

## 【 0 0 1 4 】

本発明の現像装置に使用する現像ローラは、導電性であり、従来導電性現像ローラとして通常用いられているものと同様に、良導電性シャフトの外側に導電性弾性層を形成したものである。

上記導電性弾性層には、適当なゴム状弾性体に上記のような導電剤を添加して導電性を付与した弾性材料が用いられる。ここで、ゴム状弾性体については特に制限はなく、従来導電性現像ローラにおいて慣用されているものの中から任意に選択して用いることができる。

このゴム状弾性体としては、例えばニトリルゴム、エチレンプロピレンゴム、エチレンプロピレンジエンゴム、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、イソpreneゴム、天然ゴム、シリコーンゴム、ウレタンゴム、アクリルゴム、クロロpreneゴム、ブチルゴム、エピクロルヒドリンゴムなどを挙げるができる

。これらは単独で用いてもよく二種以上を組み合わせ用いてもよいが、これらの中で特にニトリルゴム、ウレタンゴム、エピクロルヒドリンゴム、エチレンプロピレンゴム、エチレンプロピレンジエンゴム、シリコンゴムが好適である。

## 【 0 0 1 5 】

本発明に係る現像ローラにおいては、摩擦抵抗のコントロールや感光体の汚染防止などのために、例えばアルキッド樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂およびそれらの混合物などの架橋性樹脂からなる厚さ  $1 \sim 100 \mu\text{m}$  の樹脂被覆層がローラ表面に設けることが好ましい。これらの架橋性樹脂には、所望により、荷電制御剤、滑剤、導電剤、その他の樹脂など、種々の添加剤を含有させることができる。樹脂被覆層は、通常は、架橋性樹脂、架橋剤および各種添加剤を溶解または分散させてなる塗工液（溶媒としてメタノールのアルコール系溶媒、メチルエチルケトン等のケトン系溶媒などを使用）をディッピング法、ロールコーター法、ドクターブレード法、スプレー法などにより、弾性層上に塗布したのち、常温あるいは  $50 \sim 170^\circ\text{C}$  程度の温度で乾燥し、架橋硬化させて形成することができる。

## 【 0 0 1 6 】

図 1 は、本発明のトナー供給ローラを装着した現像装置の一例であるレーザープリンターの現像部の概略図である。

図中の符号 1 は感光体であり、その表面を 1 次帯電器 2 で一様に帯電した後、図示しない制御部から送信されてくる画像信号を LED アレイプリントヘッド 3 を用いて光信号に変換して、これを感光体 1 の表面に露光して静電潜像を形成する。この静電潜像は、トナーカートリッジ 4 に収納されており、トナー供給ローラ 5 および現像ローラ 6 を介して感光体 1 に供給されるトナーによって現像されてトナー像が形成される。

感光体 1 の表面に形成されたトナー像は、ペーパーマガジン 7 から供給されるペーパー面に転写帯電器 8 によって転写され、熱定着器 9 により定着され、ペーパーは矢印方向に搬送、排出される。転写後の感光体 1 はクリーニングユニット 10 によって初期状態に戻る。

## 【 0 0 1 7 】

図 2 は、トナー供給ローラ 5 および現像ローラ 6 によるトナー供給および摩擦帯電の様子を示す模式図であり、図 2 (B) は図 2 (A) に符号 A で示す部分の拡大図である。現像ローラ 6 におけるトナー供給ローラ 5 との当接部 6 0 と、トナー供給ローラ 5 における現像ローラ 6 との当接部 5 0 はそれぞれ矢印方向に動いているため、両者に挟まれたトナーは、当接部 5 0 との摩擦力により、図 2 (B) に示すように当接部 6 0 の上を進行方向とは反対方向に滑ることにより摩擦帯電される。トナーと当接部 6 0 との間で滑りが生じてトナーが帯電され、現像ローラ上に、帯電されたトナーが供給される。

そこで、トナーとの摩擦抵抗が適正なトナー供給ローラを用いることにより、トナー供給ローラとトナーとの摩擦力（トナー保持性）および現像ローラとトナーとの摩擦力（トナー滑り性）の双方が改善されるため、トナーへのダメージが少ないトナー供給およびトナー帯電を行うことができ、その結果、画像不具合のない現像を行うことができる。

【 0 0 1 8 】

#### 【実施例】

以下に実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明の主旨を超えない限り、本実施例に限定されるものではない。

#### 実施例 1 ～ 3 および比較例 1 ～ 4

図 1 に示したプリンターに、現像ローラ A と、トナー供給ローラ B, C, D, E, F, G または H とを組み合わせて組み込み、恒温・恒湿（25℃・50%RH）の環境にて画像を作像し、その画像の画質評価を行った。

【 0 0 1 9 】

ここで用いた現像ローラ A は、以下に示した方法で作製した。

グリセリンにプロピレンオキシドとエチレンオキシドとを付加し、分子量 5000 としたポリエーテルポリオール（OH 価：33mg KOH/g）100 重量部に、1, 4-ブタンジオール 1.0 重量部、ニッケルアセチルアセトナト 0.5 重量部、ジブチルチンジラウレート 0.01 部および過塩素酸ナトリウム 0.2 重量部を加え、混合機を用い混合してポリオール組成物を調製した。このポリオール組成物を減圧下に攪拌して脱泡した後、ウレタン変性 MDI（ジフェニルメタンジ

イソシアネート)を17.5重量部加えて2分間攪拌した。

次に、これを、金属シャフトを予め110℃に加熱した金型に注型し、110℃で2時間硬化させて金属シャフトの外周に導電性弾性層を形成してローラを得た。得られたローラの表面を研磨して、表面をJIS 10点平均粗さ4.0  $\mu\text{m}$  Rzに調整した。

#### 【0020】

次に、樹脂被覆層を形成する樹脂として、オイルフリーアルキッド樹脂(大日本インキ社製、M6402)およびメラミン樹脂(大日本インキ社製、スーパーベッカミンL-145-60、固形分率60重量%)を用い、オイルフリーアルキッド樹脂とメラミン樹脂とを固形分重量比80/20となるように溶媒であるメチルエチルケトンに混合し、固形分濃度が20重量%となるように調整した。

この混合物の固形分100重量部に対して20重量部(20 phr)のカーボン(Degussa社製、Printex L6:平均粒子径18 nm)を混合し、ペイントシェーカーを用いて分散させ、塗工液を調製した。

この塗工液中に、上記ローラを浸漬し引き上げ、これを130℃にて3時間加熱し、硬化した樹脂被覆層を有する現像ローラAを作製した。得られた現像ローラAのローラ外径は16.0 mmであった。

#### 【0021】

また、ここで用いたトナー供給ローラB, C, D, E, F, GおよびHは以下に示した方法で作製した。

グリセリンにエチレンオキシド15重量%とプロピレンオキシド85重量%を付加した分子量5000であるポリエーテルポリオールをベースポリオールとした固形分約28%のポリマーポリオール20重量部と、グリセリンにエチレンオキシド75重量%とプロピレンオキシド25重量%を付加した分子量3400である親水性ポリエーテルポリオール40重量部と、グリセリンにエチレンオキシド15重量%とプロピレンオキシド85重量%を付加した分子量4800であるポリエーテルポリオール40重量部およびトリレンジイソシアネート(TDI-80)21重量部を十分に攪拌した後、60℃に保温し、12時間ごとに攪拌を繰り返し、48時間後にポリエーテルポリオールのプレポリマーを得た。

次に、このプレポリマー 1 0 0 重量部に対して、導電性カーボン含有する水分散カーボン（カーボン含有量 8 重量%）2 7 重量部に、触媒としてビス（ジメタルアミノエチル）エーテルの 7 0 % ジプロピレングリコール溶液 0. 1 重量部およびエーテル鎖の 7 0 重量% がポリオキシエチレンからなるポリエーテル変性シリコーン整泡剤 2. 5 重量部を溶解させた混合物（合計 2 9. 6 重量部）を混合した。

この混合物を、円筒の内面がテフロンでコーティングされ、端部が取り外し可能なキャップにより封鎖された円筒形の型に充填量を変えて注入し、キャップを閉じて、7 0 °C に調整した熱風オーブン中に 8 ~ 1 0 時間放置して、発泡硬化した種々の硬度（圧縮バネ定数）のポリウレタンフォームを得た。

#### 【 0 0 2 2 】

硬化したポリウレタンフォームを型枠端部のキャップを取り外して脱型し、ロールを通過させてグラッシング処理を施した。

次いで、円筒の端面において円の中心に内径 5 mm の穴を開け、接着剤を塗布した外径 6. 0 mm で長さが 2 4 0 mm の硫黄快削鋼に亜鉛メッキを施したシャフトを圧入した。6 0 °C のオーブン中で 1 5 分間加熱接着処理した後、円筒の外径が 1 3. 0 mm となるように砥石で研磨した後、各ローラ表面に塗布量を変えてシリコーンオイルを塗布することによって摩擦抵抗を調整し、硬度（圧縮バネ定数）および摩擦抵抗の異なるトナー供給ローラ B, C, D, E, F, G および H を作製した。なお、発泡弾性体のセル数およびセル径は、ハイロックス（株）製の CCD ビデオカメラを用い、4 0 ~ 6 0 倍の倍率で写真撮影を行い、画像のセル径およびセル数を測定することにより求めた。セル数は J I S K 6 4 0 2 に準拠して測定した。

#### 【 0 0 2 3 】

トナー供給ローラ B ~ H は、図 3 に示すように、金属製の回転軸 1 1 の周囲に発泡弾性体のローラ 1 2 を配した発泡弾性ローラに構成されている、本実施例では、このトナー供給ローラを図 1 に示したプリンターのトナー供給ローラ 5 として配置して、画像形成テストを行った。このプリンターにおける現像ローラ 6 とトナー供給ローラ 5 との軸間距離は 1 3. 5 mm に固定されており、現像ローラ A

の外径が16.0 mmなので、外径が13.0 mmのトナー供給ローラを配設した場合、現像ローラAのトナー供給ローラへの食込み量は1.0 mmとなる。

本実施例では、図4に示す測定方法によって、トナー供給ローラの圧縮バネ定数を、ローラの周方向およびローラの長手方向に亘って測定した。図4に示すように、トナー供給ローラ5の回転軸11をVブロック13にて水平に同定し、ローラ12上部に設置したフォースゲージ14を下方向に一定速度(0.1 mm/sec)で移動させて、フォースゲージ14の先端部に設けた直径13 mmの円板状圧縮治具(円板圧子)15によって約1.0 mmの深さまで圧縮し、測定された応力-歪曲線から、バネ定数を算出する方法にて行った。本測定は、ローラ長手方向に対しては30 mm間隔で、ローラ周方向に対しては30度間隔で行い、平均値として算出した。

#### 【0024】

また、本実施例では、新東科学(株)製の摩擦試験機「HEIDONトライボギア」を用い、図5に示す方法に従って、ローラの表面摩擦抵抗を測定した。図5に示すようにトナー供給ローラ5を可動ステージ16に固定し、摩擦速度100 mm/分にて矢印の方向に移動させた。摩擦の相手材は直径12 mmの亚克力製丸棒17であり、トナー供給ローラ5に対して直角方向に配置し、負荷荷重19により負荷を1 Nとして摩擦させた。このときの摩擦抵抗をロードセル18により測定した。摩擦の相手材として亚克力材を選択したのは、トナーの主成分が亚克力材に類似しており、この組み合わせによる摩擦が、トナー供給ローラとトナーとの摩擦を模擬するものとなるからである。

本実施例に用いたトナー供給ローラは、図4に示した方法によって、圧縮バネ定数測定を実施し、さらに図5に示した方法によって、摩擦抵抗を測定してから、図1に示したプリンターのトナー供給ローラ5として配置して、画像形成テストを行った。また、現像ローラ6として、現像ローラAを配置した。

画像評価および画像形成テストは、A4サイズ of 用紙を縦方向に送り、恒温・恒湿(25℃・50%RH)環境下で行った。画像評価は、濃灰色ベタ画像を10枚印刷した後、連続画像形成テストとして7%灰色ベタ画像を連続1000枚印刷することにより行った。結果を表1に示す。

下記の表において、画質評価は、濃灰色ベタ画像を作像して、画質が均一で良好な場合を（○）、濃淡むら等があり均一でない場合を（×）とした。また、連続画像形成での白抜け画像の不具合発生は、1000枚まで発生のなかった場合を「なし」、発生のあった場合にはそれまでに形成した画像枚数を記した。

【0025】

【表1】

	トナー供給ローラ種	圧縮バネ定数(N/mm)	セル径(μm)	セル数(個/mm <sup>2</sup> )	摩擦抵抗(N)	白抜け画像不具合発生	画質評価
実施例1	B	0.7	180	25	0.7	なし	○
実施例2	C	0.7	180	25	0.6	なし	○
実施例3	D	0.7	180	25	0.5	なし	○
比較例1	E	0.7	180	25	0.3	なし	×
比較例2	F	0.7	180	25	1.4	750	×
比較例3	G	0.2	230	15	0.7	なし	×
比較例4	H	6.0	120	64	0.7	500	×

圧縮バネ定数は、トナー供給ローラ全体において測定した平均値である。

摩擦抵抗は1本のトナー供給ローラについて3回測定した値である。

【0026】

表1に示す結果から、以下のことが分かる。

- ①トナー供給ローラの硬度（圧縮バネ定数）が0.25～5.0 N/mmであっても、トナー供給ローラの摩擦抵抗が1.2 Nを超えている場合には、トナー劣化に起因する白抜け画像不具合および画質において濃度むら等の画像不具合が発生している。
- ②トナー供給ローラの硬度（圧縮バネ定数）が0.25～5.0 N/mmであっても、トナー供給ローラの摩擦抵抗が0.4 N未満の場合には、トナー劣化に起因する白抜け画像不具合の発生はないが、画質において濃度むら等の画像不具合が発生している。

③トナー供給ローラの摩擦抵抗が0.4～1.2 Nであっても、トナー供給ローラの硬度（圧縮バネ定数）が0.25 N/mm未満の場合には、トナー劣化に起因する白抜け画像不具合の発生はないが、画質において濃度むら等の画像不具合が発生している。

④トナー供給ローラの摩擦抵抗が0.4～1.2 Nであっても、トナー供給ローラの硬度（圧縮バネ定数）が5.0 N/mmを超えている場合には、トナー劣化に起因する白抜け画像不具合および画質において濃度むら等の画像不具合が発生している。

【0027】

【発明の効果】

本発明のトナー供給ローラを現像装置に装着した場合、トナー供給ローラによる現像ローラへのトナー押し付け、現像ローラへのトナー供給、および供給されたトナーに対する摩擦帯電が好適に行われるので、トナー劣化が引き起こされることがなく、白抜けといった画像不具合のない現像を行うことができ、かつ現像ローラ上に残存したトナーの掻き取りも好適に行われるので、ピッチむらや濃度むらなどの欠陥のない良好な画像を長期間に亘って形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る現像装置の一例であるレーザープリンターの現像部の概略図である。

【図2】 本発明のトナー供給ローラおよび現像ローラによるトナー摩擦帯電の様子を示す模式図である。

【図3】 本発明のトナー供給ローラの概略斜視図である。

【図4】 実施例に示したトナー供給ローラの圧縮バネ定数の測定法を示す概略図である。

【図5】 実施例に示したトナー供給ローラの表面摩擦抵抗の測定法を示す概略図である。

【符号の説明】

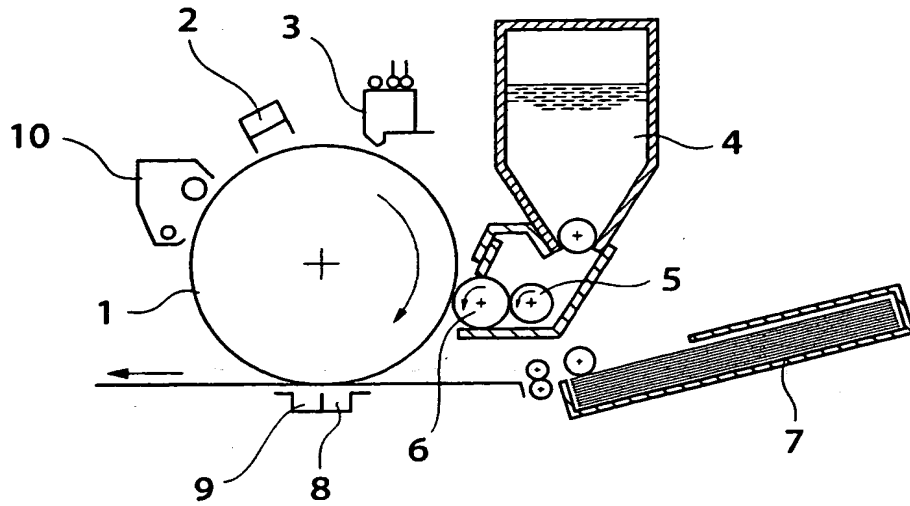
- 1：感光体
- 2：1次帯電器



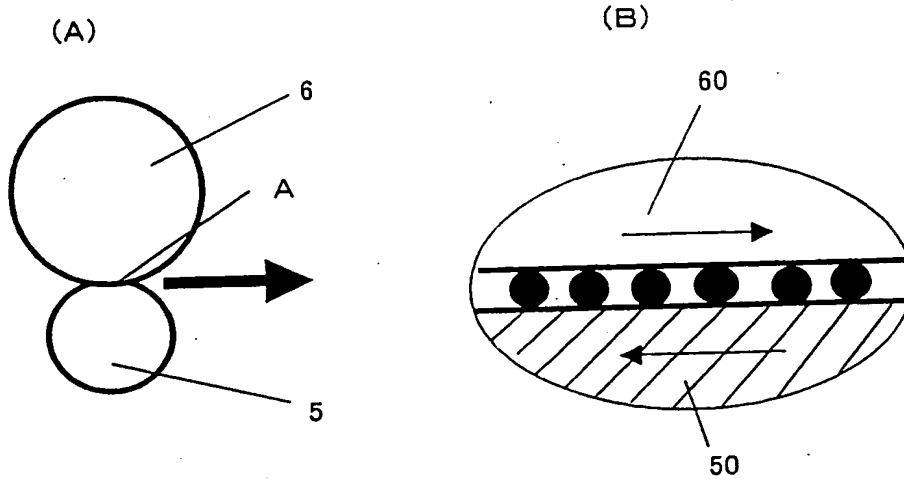
- 3 : LEDアレイプリントヘッド
- 4 : トナーカートリッジ
- 5 : トナー供給ローラ
- 6 : 現像ローラ
- 7 : ペーパーマガジン
- 8 : 転写帯電器
- 9 : 熱定着器
- 1 0 : クリーニングユニット
- 1 1 : 回転軸
- 1 2 : 発泡弾性体ローラ
- 1 3 : Vブロック
- 1 4 : フォースゲージ
- 1 5 : 圧縮治具 (円板圧子)
- 1 6 : 可動ステージ
- 1 7 : アクリル製丸棒
- 1 9 : 負荷荷重

【書類名】 図面

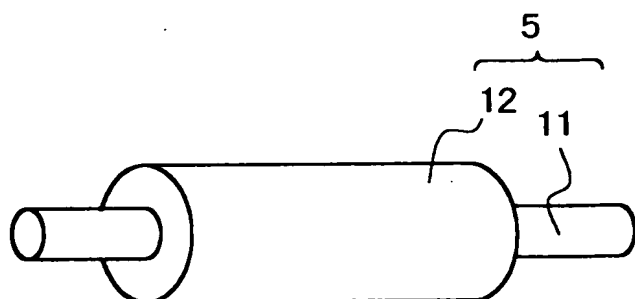
【図 1】



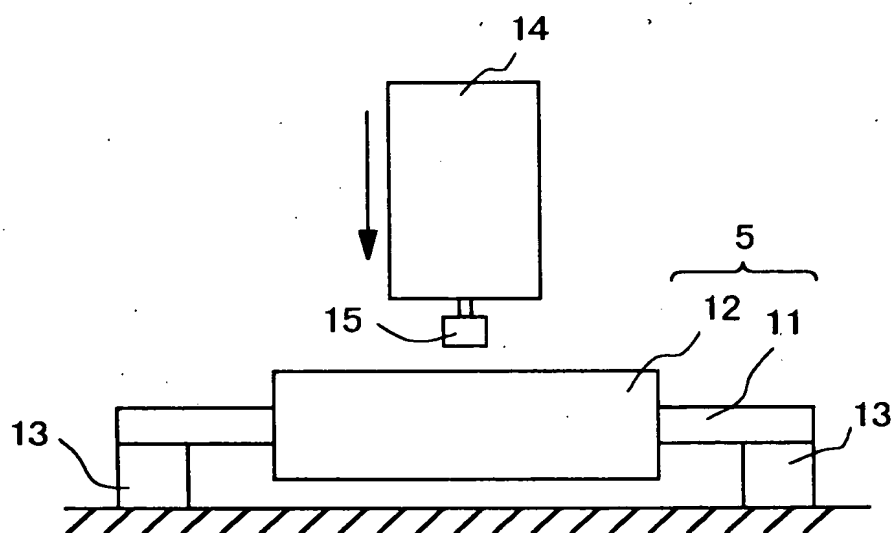
【図 2】



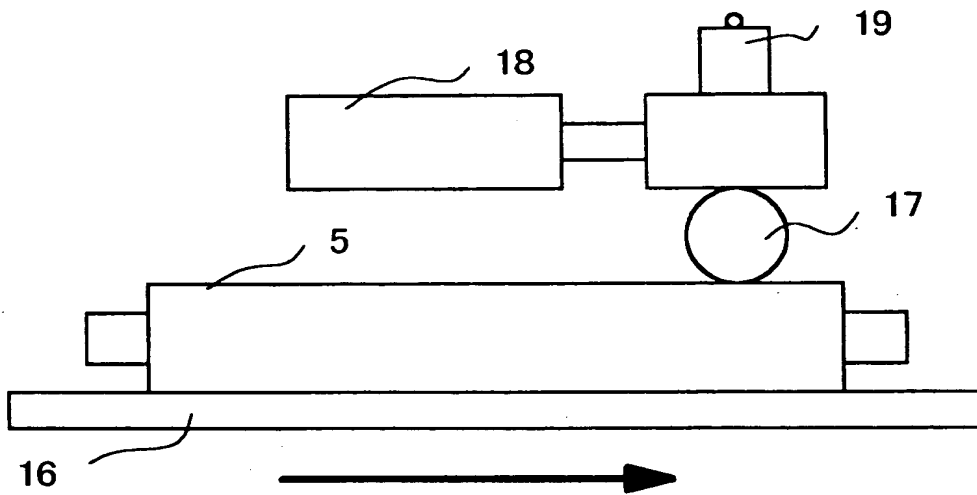
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ピッチむらや濃度むらなどの不具合のない画像を得ることのできるトナー供給ローラを提供すること。

【解決手段】 現像剤としてのトナーを収納したトナーカートリッジ、トナー供給ローラおよび現像ローラを有し、トナーを感光体表面の静電潜像に供給してトナー像を形成する現像装置に搭載される発泡弾性体からなるトナー供給ローラであって、圧縮バネ定数が $0.25 \sim 5.0 \text{ N/mm}$ であり、かつ表面摩擦抵抗が $0.4 \sim 1.2 \text{ N}$ であるトナー供給ローラである。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005278]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都中央区京橋1丁目10番1号
氏 名	株式会社ブリヂストン